

Colección
GUÍAS DE ASISTENCIA TÉCNICA

Dirigida por la Comisión de Comunicación e Información.
Edición al cuidado del Centro de Asesoramiento Técnico del COAM (CAT).

Autores de esta Guía:

LUIS MALDONADO RAMOS

Dr. Arquitecto

Vocal de la Comisión de Comunicación e Información.

JUAN MONJO CARRÍO

Dr. Arquitecto

Vocal de la Comisión de Comunicación e Información,

encargado del área de Técnicas Constructivas e intervención en edificios.

Editado por el Servicio Gráfico de la
FUNDACIÓN CULTURAL COAM

© LUIS MALDONADO RAMOS
JUAN MONJO CARRÍO

© De la presente edición Impresa
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID
c/ Barquillo, 12 • 28004 MADRID
MARZO 2000

I.S.B.N.: 84-7740-091-1

Depósito Legal: M-26.378-2000

Imprime: Graficincinco, S. A. • Fuenlabrada (Madrid)

Índice

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ESQUEMA GENERAL DEL CONTENIDO DOCUMENTAL	9
3. MEMORIA	15
4. PLIEGO DE CONDICIONES	47
5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	51
6. PLANOS	55
7. BIBLIOGRAFÍA	65

1. Introducción

E.T.S. ARQ.
BIBLIOTECA

La presente Guía continua la labor del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid en el apoyo a sus colegiados para su actividad profesional y, en este caso, se orienta a aquellas actuaciones en las que el arquitecto debe intervenir en un edificio ya construido para su rehabilitación. En este sentido completa la que se refiere a la "**Redacción de informes técnicos sobre el estado de la edificación**" que deberá ser siempre un paso previo.

Para la redacción de esta guía se ha tenido presente que el objetivo básico de cualquier intervención global en un edificio es su REHABILITACIÓN, es decir, la recuperación o modificación de la funcionalidad de un edificio o parte de él. De hecho, aunque esta definición no esté aceptada todavía por la Real Academia Española de la Lengua, la podemos dar por válida, no sólo por ser de uso corriente, sino también por coincidir con el significado original de término que, etimológicamente implica la recuperación de una habilidad; ¿Qué habilidad puede ser más importante en un edificio que su funcionalidad? No olvidemos que un edificio sin función, sin uso, tiende al deterioro.

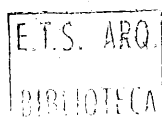
En cualquier caso, si la nueva funcionalidad del edificio es el objetivo fundamental y general en las intervenciones globales, cuando tienen además un valor histórico o artístico aparece la necesidad de su RESTAURACIÓN como complemento de la intervención, implicando la recuperación de esos valores. Aunque este término se utilice fundamentalmente para objetos artísticos, también cabe considerar los edificios catalogados como obras de arte y, por tanto, objeto de restauración.

Finalmente, tanto en uno como en otro caso, es decir, sólo rehabilitación o rehabilitación más restauración, si el edificio sufre algún proceso patológico (lo que, desgraciadamente, es casi inevitable) tendremos que proceder a su REPARACIÓN, la de cada uno de los elementos y unidades afectadas por esos procesos, como recuperación del funcionamiento constructivo de los mismos.

Cabe destacar que de esta recuperación depende la correcta restauración y, por supuesto, la adecuada rehabilitación. Por ello, resulta necesario un procedimiento controlado en la intervención arquitectónica que nos permita seleccionar las técnicas de intervención (técnicas de reparación) más adecuadas en cada caso y aplicarlas correctamente. De ahí la importancia del diagnóstico previo que, a su vez, exige un análisis patológico minucioso, basado en una toma de datos exhaustiva y en un estudio histórico/artístico del edificio objeto de nuestra intervención.

Este es, precisamente, el objeto de la guía, es decir, recordar al arquitecto los pasos necesarios para proceder a una REPARACIÓN correcta de los elementos constructivos dañados (camino para) que nos permita alcanzar una REHABILITACIÓN adecuada del edificio (objetivo) y, si cabe, su RESTAURACIÓN (complemento).

2. Esquema general del contenido documental



ESQUEMA GENERAL DEL CONTENIDO DOCUMENTAL

I. MEMORIA

1. DATOS GENERALES

- 1.1. Autor del encargo
- 1.2. Fecha de encargo
- 1.3. Objeto del trabajo
- 1.4. Emplazamiento
- 1.5. Equipo redactor del proyecto
- 1.6. Información previa
- 1.7. Programación

2. MEMORIA HISTÓRICA

- 2.1. Antecedentes y evolución histórica
- 2.2. Proceso de diseño y constructivo
- 2.3. Fuentes documentales

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 3.1. Terreno
- 3.2. Cimentación y contención
- 3.3. Estructura vertical
- 3.4. Estructura horizontal
- 3.5. Fachada
- 3.6. Carpintería exterior y acristalamiento
- 3.7. Cubierta

4. FACTORES DE ALTERACIÓN

- 4.1. Factores medio ambientales
- 4.2. Factores de comportamiento mecánico
- 4.3. Factores bióticos
- 4.4. Otros

5. ESTUDIO PATOLÓGICO

- 5.1. Daños existentes
 - 5.1.1. En la cimentación
 - 5.1.2. En la estructura
 - 5.1.3. En la fachada
- 5.2. Análisis de los procesos patológicos
 - 5.2.1. Mapas de lesiones

5.2.2. Identificación de elementos y ensayo de materiales

- De la cimentación
- De la estructura
- De la fachada
- De la cubierta
- De la tabiquería y acabados
- De la carpintería y cerrajería
- De la red de saneamiento
- De la red de distribución de agua

5.3. Diagnóstico

6. MEMORIA DE INTERVENCIÓN

6.1. Criterios de intervención

6.2. Metodología

- 6.2.1. Estudios previos
- 6.2.2. Medidas de seguridad
- 6.2.3. Determinación de la técnica de intervención
- 6.2.4. Pruebas previstas
- 6.2.5. Plan de etapas
- 6.2.6. Seguridad y control

6.3. Técnica y procesos de intervención

- 6.3.1. Medios auxiliares
- 6.3.2. Cimentación
- 6.3.3. Estructuras
- 6.3.4. Cerramientos externos (fachadas y patios)
- 6.3.5. Cubiertas y azoteas
- 6.3.6. Cerramientos interiores
- 6.3.7. Acabados
- 6.3.8. Saneamiento
- 6.3.9. Instalaciones

7. CONTROL DE CALIDAD

8. PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

9. BIBLIOGRAFÍA

10. ANEJOS

- 10.1. Reportaje fotográfico
- 10.2. Documentación complementaria a la Memoria Histórica

- 10.3. Documentación técnica del estudio patológico
- 10.4. Documentación complementaria a la memoria de intervención
- 10.5. Cálculos estructurales
- 10.6. Cálculos de instalaciones
- 10.7. Normativa vigente

II. PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

- De índole legal
- De índole facultativa
- De índole económica
- De índole técnica

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

- De índole legal
- De índole facultativa
- De índole económica
- De índole técnica

III. MEDICIONES DE LAS OBRAS Y PRESUPUESTO DE SU EJECUCIÓN

1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

- Material
- Mano de Obra

2. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

5. ESTUDIO ECONOMICO

IV. PLANOS

1. ESTADO ACTUAL

- Planos de situación
- Planos de arquitectura
- Planos de construcción
- Planos de carpintería y cerrajería
- Planos de acabados

- Planos de estructura y cimentación
- Planos de instalaciones

2. MAPAS DE LESIONES

- En arquitectura
- En sistemas constructivos
- En carpintería y cerrajería
- En acabados
- En instalaciones
- Planos de detalle de los sistemas constructivos que presentan daños

3. PROCESOS Y TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN

- En cimentación
- En la estructura
- En las fachadas
- En las azoteas y cubiertas
- En los cerramientos interiores
- En los acabados
- En las instalaciones

4. ESTADO REFORMADO

- Arquitectura
- Estructura y cimentación
- Carpintería y cerrajería
- Acabados
- Instalaciones

3. Memoria

1. DATOS GENERALES

Recoge aspectos referentes a cuestiones administrativas del proyecto. Debe incluir todos los datos necesarios para la correcta identificación del edificio objeto del proyecto y de los técnicos que intervienen.

Proponemos los siguientes apartados:

1.1. Autor del encargo

Datos de la persona u organismo que han realizado el encargo del trabajo, incluyendo nombre, NIF o CIF, cargo, domicilio, código postal, municipio, provincia, teléfono, etc.

En caso de que el firmante actúe en representación de una Sociedad o institución, justificación de su capacidad legal para la firma.

1.2. Fecha del encargo

Indicación clara de la fecha en que se realiza el encargo con objeto de comprobar a posteriori plazos de ejecución.

1.3. Objeto del trabajo

Se realizará una referencia al encargo del proyecto con especial atención a su objeto. Recogerá también la opinión del arquitecto sobre el destino final de la intervención.

1.4. Emplazamiento

Referencia a la localización del inmueble incluyendo: calle y número, municipio, provincia, comunidad autónoma, así como código postal.

1.5. Equipo redactor del proyecto

En la redacción de proyectos de intervención existe la necesidad de contar con la participación de especialistas en diferentes campos que dirigidos por el autor del proyecto, aportan sus conocimientos específicos para determinar el estado del edificio objeto del proyecto y tener datos suficientes que permitan definir las técnicas de intervención más adecuadas.

La composición del equipo y su grado de participación es variado dependiendo del tipo de obra y de las características de materiales y sistemas constructivos empleados. Como posibles colaboradores citamos:

- Arqueólogos
- Arquitectos especialistas

- Aparejadores
- Físicos
- Geólogos
- Historiadores
- Ingenieros
- Petrofísicos
- Químicos
- Restauradores
- Etc.

1.6. Información previa

En este apartado se realizará una descripción de toda la información disponible y de la que se parte para la redacción del proyecto. Esta información es muy variada, pudiéndose tratar de proyectos de intervenciones anteriores, planimetría existente, documentación gráfica o fotográfica disponible, documentación escrita, normativa vigente, etc.

1.7. Programación

Descripción del calendario de gestión previsto, con sus pasos a seguir y plazos. Se deberá hacer indicación expresa de la fecha en que se finaliza el proyecto con objeto de determinar los plazos de gestión posterior del mismo (licencias municipales, presentación de comisiones de cultura, tramitación de expedientes nuevos, licitación de obra, etc.).

2. MEMORIA HISTÓRICA

Resulta básico el conocimiento de los antecedentes históricos del edificio a intervenir por dos motivos fundamentales:

- Por los posibles valores históricos y artísticos del edificio, que lo hace incorporarse a la categoría de Patrimonio Arquitectónico y, por tanto, a un hito de referencia histórica a ser tenido en cuenta.
- Por la necesidad de conocer la evolución en el tiempo y, por tanto, las vicisitudes arquitectónicas y constructivas que ha sufrido que, por una parte, le han conferido el valor arquitectónico que tiene y, por otra, han afectado a su estabilidad y durabilidad y, por tanto, a los posibles procesos patológicos que sufre.

Todo ello será condicionante básico para el conocimiento del estado real del edificio y su diagnóstico y, sobre todo, para la propuesta de técnicas y procesos de intervención a seguir. En consecuencia, en este capítulo se deberán recoger, por lo menos, los siguientes aspectos:

2.1. Antecedentes y evolución histórica

Fechas y sucesos más significativos en la historia del edificio,

- Fecha de encargo del proyecto.
- Fecha de solicitud de licencia, si cabe.
- Fecha de inicio de las obras.
- Fecha de terminación de las obras.
- Añadidos y reparaciones diversas. Objeto y fecha de cada una de ellas.
- Propiedad y uso iniciales del edificio.
- Propiedad y uso actuales.
- Variaciones de la propiedad y del uso del edificio, con explicación de la función en cada caso

Se procurará acompañar los distintos apartados con documentos gráficos tales como:

- Fotografías o grabados de la época.
- Dibujos con tramas o colores indicando las zonas afectadas en cada caso.

Asimismo se presentarán copias de los documentos escritos justificativos:

- Actas oficiales
- Licencias de obra
- Memorias y presupuestos
- Libros con referencias históricas
- Noticias de prensa
- Etc.

Como consecuencia, se redactará un breve resumen de la evolución histórica, con las razones sociales o técnicas que puedan justificarlo.

2.2. Proceso de diseño y constructivo

Como complemento a la evolución histórica del punto anterior, se tratarán de describir las etapas que hayan marcado el proceso de diseño constructivo, tanto en el proyecto y la

construcción original, como en las sucesivas modificaciones. Se deben indicar, por lo menos, el inicio y la duración de las siguientes etapas:

- Movimiento de tierras. Mencionar, si cabe, la climatología y pluviometría de ese periodo.
- Cimentación. Indicando, si cabe, temperaturas mínimas en el periodo en caso de ser de hormigón armado.
- Estructura. En edificios con estructura de pilares y vigas, indicación de temperaturas mínimas en los casos de hormigón armado.
- En edificios con estructura de obra de fábrica (maciza y entramado) indicación de posibles incidencias en el suministro de los materiales.
- Cubierta, con indicación de la pluviometría del periodo, así como posibles incidencias en el suministro de materiales.
- Acabados exteriores y carpintería de ventanas, indicando climatología y pluviometría del periodo, así como posibles incidencias en el suministro de materiales.
- Acabados interiores y carpintería de puertas, indicando posibles incidencias en el suministro de materiales.
- Red de saneamiento.
- Instalaciones de calefacción, fontanería y electricidad, con posibles incidencias en el suministro de materiales.

Cuando sea posible, se acompañará documentación escrita o gráfica, tales como: (Ver punto 10.2. Anejo a la documentación complementaria a la Memoria Histórica)

- Licencia de obras.
- Actas de replanteo previo.
- Noticias en la prensa.
- Libro de órdenes.
- Fotografías de la época.
- Etc.

2.3. Fuentes documentales

Para poder llevar a cabo la toma de datos, tanto históricos como constructivos, de los puntos anteriores, sería útil recurrir a todo tipo de fuentes documentales que nos permitan aportar justificantes de los distintos hechos.

Esas fuentes documentales pueden ser múltiples, según el tipo de edificio del que se trate, su ubicación y su época, aunque cabe incluir una relación de las más comunes.

- Archivos históricos municipales, donde se pueden encontrar documentos diversos relativos a la construcción y a la vida del edificio, tales como:
 - Licencia de obra, ocupación, actividad, etc.
 - Proyectos, con planos, memorias y presupuestos.
 - Contratos de obra de edificios municipales
- Archivos históricos provinciales y nacionales, donde pueden encontrarse datos relativos a edificios de carácter público, básicamente, proyectos y contratos de obras.
- Archivos de organismos de la Administración local tales como Diputaciones, Gobiernos civiles, etc., donde se pueden obtener también datos similares relativos a edificios públicos.
- Archivos históricos religiosos, tanto de los obispados como de las parroquias, órdenes religiosas, conventos, etc., donde se encuentran la mayoría de datos sobre edificaciones religiosas, proyectos, contratos, libros de visitas, etc.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

Apoyándonos en la investigación histórica mencionada en el capítulo anterior, así como sobre todo, en la inspección ocular y toma de datos físico-químicos necesaria para la redacción del "informe técnico sobre el estado del edificio"¹ se procederá a realizar una descripción constructiva del edificio, lo más completa posible, abarcando los diferentes sistemas constructivos que lo componen según se relacionan a continuación. En cada uno de ellos habrá que indicar los siguientes aspectos:

- Criterio de diseño
- Elementos y unidades constructivas que lo componen
- Materiales constitutivos
- Estado general de conservación, que se completará en el capítulo siguiente con el estudio patológico.

¹ Véase la guía de Asistencia Técnica correspondiente, editada por el COAM.

Se procurará, asimismo, acompañar la memoria con los planos explicativos suficientes en plantas, alzados y secciones, con las ilustraciones y tramas necesarias para su mejor comprensión, así como detalles constructivos.

En caso de que exista proyecto de ejecución del edificio, bastará adjuntarlo, con las correcciones o aclaraciones que fueran precisas, así como fotografías actuales del edificio y de sus partes.

Los sistemas constructivos a describir serán, por lo menos, los siguientes²:

3.1. Terreno

Se indican sus características geomórficas y geotécnicas, para lo que se precisará del estudio geotécnico correspondiente original, si existe, o realizado exprofeso, si cabe. Dicho estudio deberá ir firmado por técnicos competentes y haber sido realizado por laboratorio oficialmente acreditado al efecto, en el que se incluirá el plano de situación del edificio en la parcela y la localización de las perforaciones geotécnicas.

3.2. Cimentación y contención

Descripción del sistema y los materiales, con plano de planta y cortes. Se indicará, si es posible, la resistencia de los materiales empleados, así como la capacidad mecánica del sistema, incluyendo cargas totales provenientes de la estructura, bien puntuales, bien lineales, así como carga unitaria estimada de transmisión al terreno.

3.3. Estructura vertical

Descripción del sistema y materiales constituyentes adjuntando planos de todas las plantas, secciones y alzados generales, así como planos de detalle de encuentros y uniones.

En los casos de hormigón armado, planos de armaduras.

En casos de vigas y pilares, cuadros generales de los mismos, con indicación de secciones, materiales, armaduras, refuerzos, etc.

En casos de muros de fábrica, espesores y arriostramientos, así como arcos y dinteles.

Asimismo, se deberá aportar un cálculo estimado de cargas y sobrecargas, así como de capacidades mecánicas de los elementos más significativos, con indicación de los puntos conflictivos, adjuntando los detalles constructivos de los encuentros más representativos.

² Véase la guía de Asistencia Técnica "El contenido documental del proyecto de ejecución" editada por el COAM.

3.4. Estructura horizontal

Referida tanto a forjados planos como a bóvedas.

Indicación de los distintos sistemas y materiales con aportación de planos por cada planta reflejando las distintas variantes.

- Si bóveda de fábrica, sección y perfil, indicando materiales, sistemas de apoyo y de arriostramiento, con detalles constructivos.
- Si viguetas de madera, indicación de escuadría y separación entre ellas, así como solución de la bovedilla (detalle constructivo tipo, incluso apoyo). Comprobación, si es posible, de la integridad de las cabezas, así como de la existencia de carreras y durmientes de apoyo.
- Si viguetas metálicas, indicación de perfil y separación entre ejes, con referencia a posibles corrosiones, apoyo de extremos, tipo de bovedilla, cieloraso, etc (detalles constructivos).
- Si viguetas armadas o pretensadas de hormigón, tipo, sección, distancia entre ejes, tipo de bovedilla y sistemas de apoyo y armadura de negativos, indicando existencia o no de algún tipo de ficha técnica y acompañando detalles constructivos.
- Si losa de hormigón armado, maciza o reticulada, planos y detalles con sección y armaduras, así como vigas y capiteles.

3.5. Fachadas

- Si son elementos estructurales (muros de carga o arriostramiento) quedan descritos en el apartado 3.3. Aquí, descripción geométrica de la fachada, con planos de alzado y detalles de molduras, con estudio especial de diedros entrantes, tanto horizontales como verticales.
- Si tienen algún tipo de hoja exterior, descripción constructiva de la misma, con detalles de espesor y sujeción a la estructura soporte (casos de chapados de piedra, alicatados y fachadas neomudéjares de ladrillo) así como características físico-químicas superficiales.
- Si se trata de cerramiento sujeto a una estructura de pilares y vigas, indicación por lo menos de sistemas de sujeción, materiales, espesor, juntas de dilatación y remates perimetrales, con planos de alzados, secciones y detalles constructivos.
- En los casos de acabados continuos (enfoscados, revocos y pinturas) indicación de capas, espesores y materiales, con alusión, si cabe, a su coeficiente de absorción y resistencia a la helada.

En cualquier caso, atención especial a la coronación, con descripción constructiva de elementos de protección a los agentes atmosféricos, y al zócalo, con detalles constructivos de encuentro con terreno o acera, drenajes previos, impermeabilización y protección mecánica en bajos.

3.6. Carpintería exterior y acristalamiento

- Si se trata de huecos de ventana, descripción dimensional con "memoria de carpintería", en su caso. Asimismo, indicación de la practicabilidad tipo y de los materiales, así como descripción gráfica de los distintos encuentros con el cerramiento, tanto en dintel como en alféizar como en jambas.
- Si se trata de acristalamiento continuo, planos con alzados de conjunto y detalles de anclaje. Asimismo, indicación de materiales y sistemas de sujeción y juntas de dilatación.

3.7. Cubierta

- Si **cubierta inclinada**, indicación de los siguientes componentes, con acompañamiento de planos de planta, secciones constructivas y detalles.
 - *Soporte*, tano de pares y correas de madera con tablazón, o metálicos con tablero, como de forjado de cualquiera de los tipos mencionados en estructuras planas.
 - Existencia de *cámara de aire* bajo soporte con o sin ventilación y con o sin usos auxiliares (instalaciones, trasteros, etc.)
 - *Material de cobertura*, tanto tejas cerámicas de cualquier tipo como planchas onduladas de fibrocemento o metálicas, con indicación de su sistema de anclaje, solape y solución de cumbreras, limatesas y limahoyas así como cualquier cambio de plano.
 - *Sistema de drenaje*, con dimensiones y detalles de canalones y bajantes, materiales y sistemas de sujeción.
 - *Aleros*, tanto frontales como laterales, con descripción geométrica e indicación de estructura soporte y remates.
 - *Encuentros* con paramentos verticales y juntas constructivas, con descripción de su solución constructiva.
- Si **cubierta plana**, indicación similar de sus componentes, a saber.
 - Existencia de *cámara de aire* con indicación de su sistema de ventilación.
 - *Formación de faldones*, bien con sistemas de tablero cerámico o de hormigón elevado sobre la cámara de aire, o mediante morteros aligerados. Asimismo, indicación de juntas de dilatación, tanto centrales como perimetrales (mimbel) con detalle de su solución constructiva.
 - *Aislante térmico*, indicando situación relativa, material y espesor, así como su estado de conservación.
 - *Membrana impermeable*, indicando tipo, material, situación relativa y detalles de encuentros.
 - *Protección superior*, especificando material y colocación, así como estado de conservación y detalles de encuentros.

- *Sistema de drenaje*, con indicación de diseño general, superficie por sumidero, materiales, elementos y estado de conservación.

3.8. Tabiquería

Indicación en planos de dimensiones superficiales, espesores y material, con especificación de los siguientes datos en función de su sistema constructivo.

- Si *fábrica cerámica*, tipo de ladrillo, colocación y mortero de unión, así como material y espesor de revestimientos.
- Si *fábrica de bloque de mortero*, tipo de bloque y su composición, si cabe, así como mortero de unión y material y espesor de los revestimientos.
- Si *tabique entramado*, material y dimensiones de las piezas de entramado, así como material, espesor y dimensiones de los tableros de recubrimiento.

3.9. Carpintería interior

Memoria de carpintería conteniendo los siguientes datos.

- Alzado de todas las diferentes puertas tipo, con indicación de sus dimensiones, practicabilidad y número de unidades.
- Detalles de encuentro entre tabique, cerco (y contracerco) y hoja.
- Detalles de estructura y acabados de las puertas, con indicación de tableros.
- Descripción de los herrajes de colgar y seguridad.

3.10. Cerrajería

Tanto interior (barandillas, celosías, etc) como exteriores (rejas, cancelas, farolas, etc.).

Memoria de cerrajería, conteniendo los siguientes datos:

- Alzado esquemático de los distintos elementos, con incorporación de fotografías de los elementos singulares, indicando número de unidades, material constitutivo y protección antioxidante.
- Detalles de anclajes y encuentros con obra de fábrica.

3.11. Escaleras

Descripción constructiva y geométrica de las distintas escaleras con indicación de:

- *Estructura soporte*, materiales y detalles constructivos de arranque y encuentros.
- *Huellas y tabicas*, indicando materiales, espesor y sistemas de agarre.
- *Barandillas*, especificando materiales, diseño geométrico y detalles de anclajes.

3.12. Acabados interiores

- *Pavimentos*, con indicación de despieces, materiales, espesores, sistema de agarre y detalles de rodapié.
- *Paredes*, especificando materiales, espesor (sobre todo en acabados continuos) y sistema de agarre, así como despieces geométricos.
- *Techos*, distinguiendo entre cielos rasos y falsos techos e indicando diseño geométrico, despieces, materiales, espesores, sistemas de anclaje y detalles de encuentros con paredes.

3.13. Red de saneamiento horizontal bajo rasante

Indicación de su trazado, en planta y en sección, y especificación por lo menos, de los siguientes elementos.

- Localización de *arquetas y pozos de resalto*, con descripción, si cabe, de tamaños y solución constructiva.
- Localización de *ramales*, indicando dimensión, constitución constructiva, detalles en sección y entronques con arquetas y pozos, así como pendientes.
- Localización de *sumideros, imbornales y pies de bajantes*, detallando ejecución constructiva y materiales, así como funcionalidad.

3.14. Red de distribución de agua

Descripción del trazado y composición de la red, con indicación de los siguientes elementos:

- *Toma de la red pública* (acometida general) con localización, diámetro y sistema de corte.
- *Ascendentes*, indicando situación, dimensiones, materiales y localización de derivaciones. Asimismo, sistema de sujección y protección, así como posibilidades de variabilidad dimensional por dilataciones y contracciones.
- *Ramales horizontales*, tanto previos como posteriores a acometidas individuales, indicando diámetros y dimensiones, sujección, protección y posibilidades de variación dimensional.
- *Tomas individuales* (acometidas) con localización, ejecución y sistema de corte.
- *Grifería*, indicando localización y tipos, así como funcionalidad.

3.15. Red de saneamiento sobre rasante

Descripción del trazado y disposición de elementos, con indicación, si cabe, de:

- *Ramales horizontales*, indicando situación, material y diámetro.

- *Bajantes*, indicando situación, materiales, diámetros y sujeción.

3.16. Instalación eléctrica

Descripción de la instalación con indicación de trazado general de alumbrado y fuerza, especificando, por lo menos, los siguientes elementos.

- *Acometida general e individual*, con indicación de potencias y tipos de seccionador y contadores.
- *Cuadros de protección* y distribuciones individuales, con indicación de tipo, fases y potencias.

3.17. Instalaciones de climatización, tanto de calefacción como de aire acondicionado

Si *calefacción central por agua caliente*, descripción de sistema, elementos y trazado, especificando por lo menos.

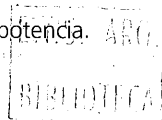
- Central de producción de calor, indicando tipo de combustible, su almacenamiento y caldera.
- *Columnas de ascensión* del agua caliente y ramales horizontales, con material, diámetro, sujeción y posibilidad de variación dimensional.
- *Radiadores*, tipo, material y tamaño.
- *Sistemas de expansión* y su localización.

Si *calefacción individual*, descripción del sistema y su trazado, con indicación de:

- *Tipo de caldera* y combustible.
- *Red de distribución*, material y diámetros, indicando localización, sujeción y posibilidad de variación dimensional.
- *Radiadores*, tipo, material y tamaño.

Si *aire acondicionado*, tanto frío como caliente, descripción del sistema y su trazado con indicación de:

- *Sistema de producción* de frío o calor, indicando localización, maquinaria y potencia.
- *Conductos de distribución*, tanto de líquido como de aire, indicando localización, material y diámetros o secciones, así como sujeción y posibilidades de variación dimensional.
- *Apáratos de impulsión* generales o individuales, con tipo, localización y potencia.



3.18. Instalación de gas, tanto general como individual

Diseño y trazado de la instalación, con indicación de:

- *Última inspección* realizada.
- *Localización de acometidas* general e individuales, con indicación de diámetros y sistemas de corte.
- *Distribución de los ramales* generales e individuales, con indicación de material y diámetros.
- *Sistemas de ventilación* en locales con aparatos, indicando situación y tamaños de rejillas.

3.19. Ascensores

Descripción general de la instalación, con indicación de:

- Fecha de la *última inspección técnica*.
- *Maquinaria de elevación*, indicando localización y potencia.
- *Cabinas*, con indicación de tamaño, tipo y practicabilidad de puertas y sistemas de seguridad ante interrupciones de fluido eléctrico o incendio.
- *Sistema de sujección y arrastre* de las cabinas, con indicación de tipo y tamaños, así como cumplimiento de normativa.
- Formación estructural y constructiva de los *huecos de ascensores*, con descripción de tamaños, materiales y detalles de encuentros.

4. FACTORES DE ALTERACIÓN

Independientemente de lo consignado en el apartado siguiente, donde se relacionan las causas con los daños existentes, en este epígrafe se realizará una apreciación global con exposición de aquellos factores que más han contribuido al estado patológico del edificio.

4.1. Factores medio ambientales

Se refiere a todas las causas tanto físicas como químicas que, procediendo de las condiciones del medio donde se ubica el edificio, afectará al mismo generando un proceso patológico, como son: lluvia, viento, cambios térmicos, contaminación, heladas, etc.

4.2. Factores de comportamiento mecánico

Dentro del comportamiento de un edificio a lo largo de su vida útil el que se refiere a su res-

puesta estructural supone la causa de muchos daños. En general las causas de origen mecánico (esfuerzos, empujes, rozamientos, etc.) que, por no responder a las condiciones de uso o por alteración de estas condiciones, suponen un factor generador de lesiones que determinan el estado final del mismo.

4.3. Factores bióticos

Son todos los factores de alteración relacionados con los seres vivos que incluyen microorganismos (hongos, mohos, bacterias, levaduras, etc.), plantas, animales, etc.

4.4. Otros

Se incluyen otros factores de alteración como son los relacionados con causas indirectas en el origen de los daños. Así un proyecto incompleto, materiales defectuosos, ejecuciones incorrectas e incluso un uso indebido o una falta de mantenimiento pueden producir daños atribuibles a estas causas.

5. ESTUDIO PATOLÓGICO

Una vez conocidos los datos básicos, arquitectónicos y constructivos del edificio en cuestión, y teniendo en cuenta su evolución histórica y sus valores artísticos, debemos orientarnos a su rehabilitación, fin último del proyecto de intervención. Para ello se hace necesario un "diagnóstico" lo más preciso posible de su estado patológico, con el objeto de proponer las técnicas de intervención más adecuadas a cada caso, que nos van a permitir reparar los daños ocasionados por el uso o abandono del edificio y recuperar así su funcionalidad, o adaptarla a su nuevo uso, en definitiva su "rehabilitación" teniendo en cuenta, si cabe, sus valores históricos y artísticos ("restauración").

Para alcanzar un correcto diagnóstico será preciso contar con un "estudio patológico" lo más completo posible, que describa el conjunto de lesiones observadas y permita analizar los procesos patológicos que han llevado a ellas. Ello es lo que se propone en el presente capítulo, dividido, a su vez, en tres apartados: daños existentes, análisis de los procesos patológicos y diagnóstico.

5.1. Daños existentes

Consistirá en la toma de datos del conjunto de lesiones observables como síntomas claros de otros tantos procesos patológicos a diagnosticar.

Para su desarrollo, remitimos a la Guía de Asistencia Técnica del COAM titulada "Redacción

de informes técnicos sobre el estado de la edificación". En su capítulo titulado "Fichas para la recogida de información" se reproducen una serie de ellas agrupadas como "Ficha nº 4: reconocimiento de la edificación", que permiten llevar a cabo de un modo exhaustivo esa toma de datos para los diferentes sistemas constructivos, desde la cimentación hasta las instalaciones, con dos apartados en cada uno de ellos; "Identificación de los daños sintomáticos", con su localización y descripción, y "Elementos arquitectónicos inspeccionados", describiendo su estado de conservación.

En cada edificio, se recomienda proceder a esta toma de datos de una forma metódica, siguiendo los diferentes sistemas constructivos de acuerdo con la "Memoria descriptiva" y los "Planos del estado actual" descritos en la presente Guía y añadiendo, si es necesario, fichas complementarias para las unidades o elementos constructivos específicos del edificio en estudio.

En cualquier caso, cabe tener en cuenta en la toma de datos el hecho de que los procesos patológicos que provocan las lesiones que observamos, pueden ser simultáneos o sucesivos en un mismo elemento o sistema constructivo, dando lugar a varios síntomas (lesiones) a la vez, algunos de ellos consecuencia de los otros. Así tenemos que una eflorescencia es siempre consecuencia de una humedad, o que una grieta suele ser consecuencia de una deformación previa. Por ello, es importante identificar bien las diferentes lesiones observadas con el objeto de independizar los procesos patológicos de cada una de ellas y analizar su interdependencia. En este sentido puede ser útil considerar, por lo menos, las lesiones que aparecen en el cuadro adjunto, tomado del libro "Curso de patología, conservación y restauración de edificios", tomo 1, capítulo 1º. En él se resumen las distintas lesiones constructivas que se pueden apreciar en un edificio, agrupadas en tres grandes tipos según el carácter del proceso patológico sufrido, a saber, físicas, mecánicas y químicas.

En las físicas, las causas del proceso son de tipo físico (agua, cambios de temperatura, etc.) y las alteraciones sufridas por el elemento constructivo también.

En las mecánicas, por el contrario, las acciones que provocan el proceso patológico son de ese tipo, es decir, cargas, golpes, rozamientos, etc. y las alteraciones consiguientes son también de ese carácter, produciendo deformaciones y roturas de materiales y elementos. Por último, en las químicas, dominan las alteraciones de esta naturaleza. Con reacciones entre distintos componentes, bien del elemento constructivo, bien de su entorno, por lo que suelen aparecer nuevos productos o componentes que caracterizan el tipo de lesión. Sólo un tipo de lesión aparece en los tres apartados: la erosión como alteración superficial de los materiales de cerramiento y acabado, que puede estar provocada por causas físicas, mecánicas o químicas.

En el cuadro se identifica, asimismo, el carácter primario o secundario de la lesión, lo que nos puede ayudar a identificar la simultaneidad o secuencialidad de los distintos procesos patológicos que intervienen cuando nos encontramos con diferentes lesiones afectando a los mismos elementos constructivos.

CUADRO GENERAL DE LESIONES

TIPO	LESION	Primaria	Secundaria
FISICAS	HUMEDADES		
	— De obra	•	
	— Capilar	•	
	— De filtración	•	•
	— De condensación	•	
	— Accidental		•
	SUCIEDAD		
	— Depósito	•	
	— Lavado diferencial	•	•
	EROSION		
	— Atmosférica	•	
MECANICAS	DEFORMACIONES		
	— Flechas	•	
	— Pandeos	•	
	— Alabeos	•	
	— Desplomes	•	
	GRIETAS		
	— Por carga	•	•
	— Por dilatación-contracción	•	•
	FISURAS		
	— Por soporte	•	•
	— Por acabado	•	•
	DESPRENDIMIENTOS		
	— Abombamientos	•	•
	— Caída	•	•
	EROSION		
	— Mecánica	•	
QUIMICAS	EFLORESCENCIAS		•
	OXIDACION Y CORROSION		
	— Oxidación	•	
	— Corrosión		•
	ORGANISMOS		
	— Animales	•	
	— Vegetales		•
	EROSION		
	— Química		•

Como consecuencia de esta clasificación, según el sistema constructivo en estudio, las lesiones a observar podrán ser de un tipo u otro. Con objeto de orientar la toma de datos, se relacionan a continuación los tipos de lesiones más corrientes de cada sistema o unidad constructiva.

5.1.1. En la cimentación

Serán normalmente, lesiones de tipo mecánico (deformaciones y grietas) producidas por movimientos del terreno (asientos, empujes, corrimientos). No obstante, pueden surgir procesos patológicos previos, como puede ser la erosión física por heladas o químicas, por corrosiones, que pueden haber ocasionado el debilitamiento de la cimentación y su posterior deformación o rotura.

5.1.2. En la estructura

Las más importantes serán también lesiones de tipo mecánico (deformaciones, grietas y fisuras) como consecuencia del aumento de cargas y sobrecargas, o el simple agotamiento de la capacidad mecánica de los elementos estructurales. Las roturas (grietas y fisuras) serán generalmente consecuencia de deformaciones previas, desde flechas y pandeos excesivos, hasta desplomes y alabeos por excentricidad de cargas o por empujes horizontales superiores a los previstos, tanto por acciones mecánicas directas, como por dilataciones térmicas o simples acciones.

No obstante, también aquí podremos considerar posibles lesiones físicas y químicas, bien como procesos patológicos previos a los mecánicos en estructuras ocultas (humedades, erosiones y corrosiones) bien como procesos directos del síntoma aparente en elementos estructurales vistos y sometidos, por tanto, a acciones del entorno o de los propios usuarios. Aparecen entonces, desde fisuras superficiales como lesiones mecánicas por retracciones térmicas, hasta erosiones de todo tipo en estructuras de fábrica o de hormigón, y corrosiones en estructuras metálicas y de hormigón armado.

5.1.3. En la fachada

Las fachadas son las unidades constructivas más afectadas por los procesos patológicos, por lo que en ellas podremos detectar todos los tipos de lesiones indicadas en el cuadro. Las físicas, provocadas sobre todo por los fenómenos meteorológicos, fundamentalmente humedades de capilaridad, de filtración y condensación, suciedades y, como consecuencia de las primeras, erosiones.

Las mecánicas, producidas por dos tipos de incidencias, por un lado la estructura del propio edificio que, o bien es la misma fachada (estructuras de fábrica) y puede sufrir deformaciones y roturas, o bien está unida a ella cuando se resuelve con pilares y vigas, y le transmite movimientos por deformaciones elásticas; por otro, el propio entorno del edifi-

cio que actúa sobre él con fenómenos metereológicos, sobre todo en las zonas altas, y con los usuarios o viandantes, que afectan a los zócalos y plantas bajas en general. Por último, las químicas, consecuencia también de dos tipos de incidencias; el entorno, en el que destacan, por un lado, la contaminación atmosférica que actúa sobre materiales pétreos y, por otro, la oxidación y corrosión de elementos metálicos, y todo ello facilitado por las humedades como lesiones previas. Asimismo, el asentamiento de organismos (vegetales, animales y hongos) que con su proceso biológico aportan sustancias agresivas en las zonas deasiento.

5.1.4. En la cubierta

Como parte de la envolvente del edificio puede sufrir también todo tipo de lesiones, aunque podemos destacar como más importantes las siguientes.

Entre las físicas, las humedades provocadas por la lluvia y su filtración a través de roturas del material impermeable en las planas, o rotura de tejas en las inclinadas, detectables desde los locales de la última planta o desde la coronación de fachada. Asimismo, erosiones físicas de petos y albardillas en la coronación.

Entre las mecánicas, rotura de los tableros soporte de faldones, normalmente por efectos de dilatación y contracción térmica debido al alto nivel de exposición: esta rotura se detecta sobre todo en el encuentro perimetral con los petos en las planas, por ausencia de junta de dilatación en ese punto, o en zonas intermedias. Asimismo, desprendimiento de tejas en las inclinadas. Ambas lesiones suelen ser el origen de las humedades de filtración anteriores.

Entre las químicas, asentamientos de organismos, principalmente vegetales en canalones y sumideros, o animales (aves) en las inclinadas, con las roturas consiguientes de impermeabilizaciones y desprendimiento de tejas.

5.1.5. En la tabiquería y acabados interiores

Son elementos constructivos débiles y muy próximos al usuario, por lo que sufren también numerosos procesos patológicos, aunque por contra, suelen ser objeto de mantenimiento más continuo. Por otro lado, los acabados superficiales se suelen sustituir en las intervenciones de rehabilitación excepto cuando tienen algún valor histórico o artístico. En cualquier caso, las lesiones más corrientes son: Entre las físicas, humedades, por las tuberías empotradas, o por las condensaciones. Entre las mecánicas, grietas, por la incidencia de las flechas y pandeos de la estructura, fisuras, por posibles errores de ejecución, erosiones de pavimentos y paredes, por golpes, impactos y roces debido al uso, y desprendimientos de acabados como lesión secundaria de alguna de las anteriores.

5.1.6. En la carpintería y cerrajería

Al ser unidades puntuales, los procesos patológicos pueden ser consecuencia de los cerramientos a los que están unidos o de los materiales que las constituyen.

Debido a la repercusión de los cerramientos, pueden aparecer lesiones mecánicas como deformaciones, y si se trata de acristalamientos continuos o de grandes dimensiones (cristales de catedrales) pueden sufrir deformaciones por variaciones dimensionales o, incluso, desprendimientos. Debido a los materiales constitutivos suelen presentarse lesiones químicas, organismos xilófagos (insectos y hongos) si son de madera, y corrosiones, si son metálicas.

5.1.7. En la red de saneamiento y evacuación

Los síntomas claros son las humedades, tanto ascendentes, como de filtración en paramentos, como de capilaridad en pavimentos y arranques de fachadas, aunque los procesos lesivos que las originan son normalmente mecánicos (roturas) o químicos (corrosiones)

5.1.8. En la red de distribución de agua

De nuevo los síntomas inmediatos son las humedades accidentales directas, pero el origen está siempre en procesos previos, bien mecánicos (roturas), bien químicos (corrosiones).

5.2. Análisis de los procesos patológicos

Una vez realizada la toma de datos patológicos procede su análisis para la deducción de los procesos que han conducido al cuadro de lesiones observado a partir de las causas que los han provocado, tanto directas como indirectas. Son los procesos patológicos cuya descripción nos permitirá ofrecer un diagnóstico de la patología constructiva del edificio en estudio. Habida cuenta de la posible simultaneidad en dichos procesos en los distintos elementos constructivos, parece adecuado proceder a su análisis por cada uno de ellos, indicando y diferenciando los procesos patológicos que sufre o ha sufrido y las lesiones consiguientes.

Para ello proponemos tres etapas consecutivas, simultáneas o subsiguientes a la toma de datos, a saber: obtención de mapas de lesiones, análisis de elementos constructivos y ensayos de materiales, y finalmente, cumplimentación de las fichas de diagnóstico de los procesos patológicos por unidades constructivas. Las dos primeras constituyen el objeto de este apartado.

5.2.1. Mapas de lesiones

Son planos de plantas, alzados y secciones donde se reflejan las lesiones observadas e identificadas en la toma de datos.

Según los casos, puede ser recomendable realizar planos específicos para cada tipo de lesión o agruparlas en uno sólo utilizando códigos y gráficos que faciliten su identificación. En cualquier caso, se podrán emplear los mismos planos de Arquitectura indicados anteriormente. Estos mapas nos permitirán entender mejor el alcance y la posible evolución de cada una de las lesiones y, por tanto, del proceso patológico en su conjunto. Son recomendables en todo tipo de lesiones pero principalmente en las que requieren un tiempo de evolución determinado o en aquellas que afectan a zonas amplias del edificio, como pueden ser las deformaciones y roturas producidas por asentamientos del terreno o por movimientos de la estructura.

5.2.2. Identificación de elementos y ensayos de materiales

Una vez localizadas las lesiones debemos conocer el alcance de las mismas en cada unidad constructiva, identificando los distintos elementos y materiales constructivos afectados. Ello nos obliga a dos actuaciones simultáneas. Por un lado, localización y dibujo de los detalles constructivos en planta y sección de las unidades afectadas y, sobre todo, de sus elementos componentes. Para ello se buscan documentos previos al proyecto, si existen, o se realizarán las calas necesarias en la unidad. Al mismo tiempo, se deberán obtener muestras de los materiales constitutivos ("catas") para su análisis en laboratorio con objeto de conocer las características físicas (porosidad, coeficiente de absorción, etc), mecánicas (resistencias a compresión, tracción, etc) y químicas (composición mineralógica, petrografía, etc) en función de la lesión y el material.

Como una orientación de los estudios a realizar, veamos los más representativos según los sistemas constructivos que venimos analizando.

De la cimentación

- Estudio geotécnico del terreno, si no existe.
- Calas para comprobar la profundidad de la cimentación.
- Muestras de los materiales constitutivos para un ensayo ("Calicatas")

De la estructura

- Secciones y composición real de los distintos elementos.
- Detalle de zunchos de forjados.
- Armados, en elementos de hormigón.
- Perfiles y soldaduras, en elementos metálicos.
- Muestras de los materiales constitutivos para ensayos físicos y mecánicos.
- Detalles de encuentros con cerramientos.

De la fachada

- Secciones constitutivas de fachada en las zonas tipo.
- Detalles de esquinas, rincones, encuentro con la estructura y cubiertas, arranque desde el suelo y encuentro con carpintería de ventanas. Detalles de revestimientos exteriores, si cabe.
- Muestras de materiales constitutivos para ensayos físicos, mecánicos y químicos.

De la cubierta

- Secciones constructivas de los faldones.
- Detalles de quiebrros y encuentros con paramentos verticales, aleros y cornisas.
- Ensayos e identificación de material impermeable en las planas.
- Datos de solape en las inclinadas.

De la tabiquería y acabados

- Secciones constructivas generales.
- Detalles de encuentros con forjados, pavimentos y falsos techos.
- Detalles de anclaje de elementos de revestimiento.
- Ensayo de resistencias mecánicas de los materiales constitutivos.

De la carpintería y cerrajería

- Detalles de encuentro con obra de fábrica en alféizar, jambas y dintel.
- Identificación de materiales y estado de conservación.

De la red de saneamiento

- Detalles de encuentros entre ramales, bajantes y arquetas.
- Ensayos de materiales constitutivos.
- Endoscopias e imágenes de recorridos por ramales.

De la red de distribución de agua

- Detalles de colocación y sujección de tuberías.
- Ensayos mecánicos y químicos de materiales constitutivos.
- Espesores de posos y costras internas.

5.3. Diagnóstico

Una vez llevado a cabo el análisis del punto anterior, podemos explicar los procesos patológicos, desde su origen (causas que lo han provocado) su evolución y su resultado final (las lesiones observadas). Para ello puede ser útil completar unas fichas al efecto. En ellas se debe tratar de reflejar los procesos completos que provocan las distintas lesiones de cada unidad constructiva. Podremos realizar el diagnóstico por cada uno de los sistemas que hemos venido analizando para el estudio patológico, y en ellos deberemos diferenciar el tipo de proceso según su carácter, es decir, físico, mecánico o químico. Por otra parte, en cada uno de los procesos deberemos descubrir los tres pasos mencionados, es decir, *causas* (directas e indirectas) *evolución* y *lesión* o *lesiones* consiguientes.

Para determinar las causas, además del análisis efectuado en el punto anterior, podremos basarnos en los tipos de causas que se indican en el cuadro nº 5 de la Guía de Asistencia Técnica: "Redacción de informes técnicos sobre el estado de la edificación" en el que se distinguen entre las causas directas o acciones que inician el proceso, y que lógicamente serán físicas, mecánicas o químicas según el carácter del mismo, y las causas indirectas, que reflejan los "errores" introducidos en el proceso de proyecto, ejecución o mantenimiento del edificio, y que serán las que debamos corregir en nuestra intervención.

Para poder descubrir la evolución del proceso deberemos basarnos en el análisis realizado con la identificación de elementos afectados, los resultados de los ensayos practicados y, sobre todo, el seguimiento de la lesión en el tiempo, en el caso de que ello sea posible. Cabe mencionar que en algunos procesos lesivos, sobre todo en los mecánicos, el seguimiento del proceso patológico con instrumentación de las lesiones es prácticamente imprescindible.

Las lesiones, en fin, como síntomas del proceso, deberán ser identificadas claramente y diferenciadas entre sí.

Así pues, la ficha tipo que podemos utilizar para el diagnóstico de cada una de las unidades constructivas lesionadas sería similar a la siguiente, que debemos ajustar a cada caso concreto.

Se repetirán las fichas para cada unidad o elemento constructivo dañado por lesiones independientes, y se repetirán los apartados de los procesos en función de las distintas lesiones que afecten a aquellos.

Una vez completas las fichas de todos los procesos patológicos observados, estaremos en disposición de proponer las técnicas de intervención más adecuadas para la reparación y rehabilitación de cada una de las unidades y elementos constructivos dañados.

FICHA DE DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO

SISTEMA CONSTRUCTIVO:

- Unidad constructiva
- Elemento constructivo
- Materiales constitutivos

A. PROCESOS MECÁNICOS

A.1 Lesión observada

A.2 Causa origen

Directa

Indirecta

A.3 Evolución estimada

Comienzo

Periodicidad

Estado actual

B. PROCESOS FÍSICOS

B.1 Lesión observada

B.2 Causa origen

Directa

Indirecta

B.3 Evolución estimada

Comienzo

Periodicidad

Estado actual

C. PROCESOS QUÍMICOS

C.1 Lesión observada

C.2 Causa origen

Directa

Indirecta

C.3 Evolución estimada

Comienzo

Periodicidad

Estado actual

6. MEMORIA DE INTERVENCIÓN

Apartado fundamental que debe exponer los contenidos tanto teóricos como prácticos de las obras de conservación o reparación, a las que se refiere el proyecto.

6.1. Criterios de intervención

Se exponen los principios que adopta el arquitecto en materias referentes a la restauración y conservación de edificios.

Estos criterios, de cómo se entiende la forma de acometer los trabajos necesarios, estarán en relación con el tipo de edificio en el que se interviene y las obras a ejecutar.

Además de los conceptos generales que determinan la forma de redactar el proyecto es conveniente desarrollar los diferentes criterios según el elemento constructivo a intervenir.

6.2. Metodología

Este apartado sirve para exponer el proceso que se debe seguir para acometer las obras. El proceso se refiere tanto a trabajos de ejecución material como a documentos, trámites, ensayos, etc. que se consideren necesarios.

Es importante reseñar aquellos trabajos que requieren un estudio previo y una autorización expresa de la dirección facultativa para poder ejecutarla, o que necesitan un trámite administrativo específico.

La metodología reflejará claramente la forma de proceder según el siguiente esquema:

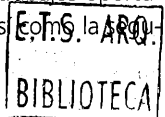
6.2.1. Estudios previos

Relación de los estudios que son necesarios realizar para definir mejor las técnicas de intervención. Como ejemplo de estas labores citamos:

- Estudios de condiciones medioambientales
- Realización de calas en puntos concretos
- Toma de muestras y realización de catas
- Aplicación de técnicas de inspección
- Ensayos y pruebas, no destructivos en obra
- Ensayos y pruebas, destructivos en obra
- Análisis de laboratorio

6.2.2. Medidas de seguridad

Se expondrán la necesidad de, previa a cualquier actuación, realizar los trabajos oportunos para garantizar la estabilidad del edificio objeto de la intervención así como la seguridad de las obras a realizar.



6.2.3. Determinación de las técnicas de intervención

Exposición de los factores que nos llevan a determinar las técnicas más adecuadas a emplear, justificando porqué se propone una solución determinada, con especial atención a su idoneidad para corregir la patología existente o para conseguir la reparación del elemento en cuestión.

6.2.4. Pruebas previas

Es necesario reseñar la conveniencia de probar el resultado de la aplicación de los productos propuestos con el fin de estudiar el comportamiento del material que recibe dicha aplicación. Aunque sean productos conocidos o ya utilizados se deben realizar estas pruebas pues la composición de los materiales y las alteraciones sufridas por estas es muy amplia y rara vez nos encontraremos situaciones con idénticas respuestas. Todo ello, en los casos en que se proponga la aplicación de productos químicos.

6.2.5. Plan de etapas

Se expone el proceso a seguir para la aplicación de las diferentes técnicas, sobre todo cuando es necesario un plan de etapas que ordenen en el tiempo estas técnicas y valore la conveniencia de cuales se deben aplicar primero y si es necesario o no un proceso entre la aplicación de las diferentes técnicas.

6.2.6. Seguimiento y control

En los proyectos de intervención y sobre todo en los referentes a patrimonio, es necesario tener un seguimiento del comportamiento del edificio intervenido con objeto de controlar que los productos y técnicas aplicadas han sido útiles y no han generado otro tipo de daños.

Este es el último paso dentro de la metodología a desarrollar y su realización se prolonga a lo largo del tiempo de vida del edificio una vez finalizada la intervención. Consideramos muy importante su realización pues nos permite comprobar "in situ" los resultados de los sistemas empleados y tener datos en tiempo real para futuras actuaciones.

6.3. Técnicas y procesos de intervención

Las técnicas de intervención se refieren a todos los tratamientos y procesos que se aplican para eliminar las causas de los daños y reparar éstos. En función del tipo de proyecto de intervención a realizar y del alcance de las obras a ejecutar se desarrollarán parte de los capítulos que proponemos.

Como es característico de los proyectos de intervención, las técnicas a emplear propuestas en el proyecto pueden variar en función de los resultados de los estudios previo o del desarrollo de los trabajos, no obstante es conveniente que se describan lo más exhaustivamente posible, pormenorizando las características de los productos y materiales a emplear así como las especificaciones técnicas de la maquinaria necesaria.

Como complemento a este apartado puede figurar un anexo que recoja fotocopia de la documentación técnica que las casas comerciales facilitan de sus productos, incluyendo si se estima oportuno, un juicio del arquitecto sobre estos productos y la justificación de su prescripción.

A diferencia de los proyectos de obra nueva, en los de intervención no existen variedad de materiales ni de productos, por lo que consideramos necesaria la conveniencia de fijar todas las condiciones que deben cumplir éstos.

La descripción de las técnicas de intervención se pueden realizar según el siguiente orden:

6.3.1. Medios auxiliares

6.3.2. Cimentaciones

6.3.3. Estructuras

6.3.4. Cerramientos externos (fachadas y patios)

6.3.5. Cubiertas y azoteas

6.3.6. Cerramientos interiores

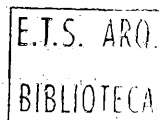
6.3.7. Acabados

- suelos
- paredes
- techos

6.3.8. Saneamiento

6.3.9. Instalaciones

- fontanería y evacuación de agua



- electricidad
- climatización
- comunicación
- protección contra incendios
- seguridad
- aparatos elevadores
- otros

En cada uno de estos capítulos se desarrollarán las técnicas a aplicar en los diferentes elementos constructivos que lo componen. Por ejemplo, en los cerramientos exteriores (fachada) se desarrollará todo lo referente a las carpinterías o a los revestimientos existentes.

7. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

La empresa adjudicataria deberá destinar una cantidad del presupuesto total de la obra al control de calidad de la ejecución. A fin de que la dirección facultativa pueda complementar los datos obtenidos durante la fase de redacción de proyecto. El control de calidad deberá incluir un informe completo de la intervención dividido en cuatro entregas.

Las conclusiones se entregarán a la Dirección Facultativa y al Organismo Contratante siguiendo el siguiente calendario de entregas:

1.ª entrega: estudio general

En el mes que la Ley permite entre la firma del contrato y el comienzo de las obras la empresa adjudicataria redactará un informe completo del estado actual y se realizarán los primeros ensayos sobre el edificio.

2.ª entrega: estudio específico

Una vez instalados los andamios podremos analizar zonas hasta ese momento inaccesibles y por tanto procederemos a relacionar las nuevas variantes, realizar nuevos muestreos y ensayos y comparar los resultados con los realizados anteriormente.

3.ª entrega: control de la ejecución de obra

Está fundamentalmente destinado a efectuar el control técnico de las labores de intervención, comprobando que los métodos proyectados dan el comportamiento y resultados esperados, diseñando sobre la marcha los cambios que se requieran, actuando siempre a solicitud de la dirección facultativa, efectuando las modificaciones de las mediciones y análisis necesarios pa-

ra este diseño y de una manera general, asesorar a la dirección facultativa y a los diferentes operarios de la contrata en todo lo referente a materiales y procedimientos.

4.ª entrega: informe final y propuesta de mantenimiento

Contendrá toda la documentación de la intervención realmente efectuada y las variantes que pudieran haber ocurrido sobre lo descrito en el proyecto de ejecución.

Incluirá también documentación fotográfica del antes y del después de la intervención, recopilación de todos los ensayos realizados y comentarios sobre las diferentes soluciones diseñadas "a priori" en comparación con los condicionantes aparecidos durante la ejecución de los trabajos.

8. PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se dará información general sobre el establecimiento de un plan de mantenimiento que prevea los distintos trabajos necesarios para la correcta conservación del edificio, así como los controles diferidos que deberán aplicarse a la intervención realizada.

9. BIBLIOGRAFÍA

En este apartado se recogerá la relación de monografías y revistas consultadas o utilizadas en los distintos apartados de la memoria, así como la normativa técnica específica empleada.

10. ANEJOS

Recogerá toda la información complementaria que con relación a los distintos apartados de la memoria, juzguemos necesario incluir en nuestro proyecto.

Es conveniente que los documentos en los anejos estén ordenados y numerados, para que podamos hacer referencia a ellos en cualquier punto del desarrollo del proyecto.

Los anejos se pueden estructurar según la siguiente relación.

10.1. Reportaje fotográfico

Con independencia a las fotografías que hemos incluido en la memoria, este anejo completará la documentación fotográfica del proyecto.

10.2. Documentación complementaria a la memoria histórica

Recogerá los documentos tales como: dibujos, grabados, documentos administrativos, referencia histórica en monografías, revistas, prensa periódica, etc. y que consideremos necesario incluir como parte de la memoria, bien porque se haga referencia a ellos o porque considere que su consulta supone una mejor comprensión del proyecto de intervención.

10.3. Documentación técnica del estudio patológico

Recogen las fichas utilizadas en los trabajos de campo referentes a la toma de datos, así como las fichas complementarias resultado del análisis patológico y que no se encuentran incluidas en la memoria.

10.4. Documentación complementaria a la memoria de intervención

Se incluirá copia de los documentos obtenidos o realizados en los estudios previos: estudios medioambientales, catas y calas realizadas, estudio geotécnico, ensayos, pruebas, análisis, estudio arqueológico, etc.

Este apartado también recogerá fotocopia de la documentación técnica de los productos y medios auxiliares recomendados en los diferentes procesos y técnicas de intervención.

10.5. Cálculos estructurales

Contiene los cálculos realizados para desarrollar el capítulo correspondiente de la memoria. Sobre su contenido nos remitimos a la Guía de Asistencia Técnica "El contenido documental del proyecto de ejecución de edificación" del COAM.

10.6. Cálculos de instalaciones

Contiene los cálculos que con referencia a las distintas instalaciones del edificio se han realizado.

Este anejo se puede estructurar según el siguiente orden.

- Cálculo de acondicionamiento higrotérmico.
- Cálculo de acondicionamiento acústico.
- Cálculo de instalaciones eléctricas.
- Cálculo de alumbrado.
- Cálculos de telefonía, megafonía, y transmisión de datos.
- Cálculos de saneamiento.
- Cálculos de fontanería.
- Cálculo de las instalaciones de protección contra incendios.

- Cálculos de vigilancia y seguridad.
- Cálculo de instalaciones específicas (pararrayos, etc)
- Otros.

10.7. Normativa vigente

Se incluirá la relación de normativa vigente que afecte al proyecto redactado y a las obras a ejecutar. Se recomienda utilizar la base de datos editada periódicamente por el COAM.

4. Pliego de condiciones

PLIEGO DE CONDICIONES

Los pliegos de condiciones, tanto generales como particulares, tienen la siguiente finalidad según el artículo 1º del Pliego de Condiciones Generales de la Edificación compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación:

"El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra."

En el caso del Pliego de Condiciones Generales se puede hacer referencia a documentos oficiales (Pliego General de Condiciones de la Dirección General de Arquitectura, Pliego General de Condiciones para la contratación de obras del Estado, en Comunidades Autónomas, Ayuntamientos, normas tecnológicas españolas, normas básicas, etc.)

En el caso del Pliego de Condiciones Particulares para un proyecto de intervención se deberá tener especial cuidado en la redacción de las especificaciones que deben cumplir los procesos y técnicas a aplicar así como las condiciones de los diferentes materiales que se utilizarán.

Según la normativa del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, las prescripciones sobre materiales incluirán:

- Especificaciones de calidad: características técnicas y dimensionales, sellos y marcas de calidad.
- Ensayos de control.
- Tolerancia.

Sobre su ejecución:

- Proceso de ejecución cuando requiera condiciones especiales.
- Criterios de aceptación y rechazo.
- Criterios de medición y valoración de unidades.

El contenido de estos pliegos se puede ordenar según su aplicación:

– **PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

- De índole legal
- De índole facultativa
- De índole económica
- De índole técnica

– **PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

- De índole legal
- De índole facultativa
- De índole económica
- De índole técnica

La relación de unidades constructivas a describir en el pliego de condiciones particulares de índole técnica debe corresponder, por un lado con la **memoria de intervención** y, por otro con las **mediciones y presupuesto** y, en particular, con el **cuadro de precios descompuestos** si éste se incluye. Con ello se buscará no dejar sin especificar ninguna de las unidades constructivas de la obra así como no incurrir en contradicciones en documentos diferentes.

5. Mediciones y Presupuesto

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- **Cuadro de precios unitarios de:**

- Materiales
- Mano de obra

Son listados de precios donde figura el valor unitario, a pie de obra, de los distintos materiales así como el valor de la mano de obra del personal que interviene en la ejecución de las mismas, en función de su salario y de sus gastos.

- **Cuadro de precios auxiliares**

Se refieren a los distintos tipos de pastas, morteros y hormigones que intervienen en la obra. Se pueden considerar precios unitarios pues forman parte de la elaboración de los precios descompuestos pero también se pueden utilizar por sí mismos, incluyendo la parte proporcional de medios auxiliares y costes indirectos.

- **Cuadro de precios descompuestos (de unidades de obra)**

Son los precios de las distintas unidades de obra incluyendo los costes directos e indirectos para su ejecución.

- **Medición y presupuesto**

Este apartado expresa la medición de cada unidad de obra a realizar y su valor, ordenándose en capítulos de forma similar a como se realiza en la redacción de proyectos de edificación.

- **Estudio económico**

Será un resumen del coste total de las obras previstas incluyendo:

- Resumen por capítulos
- Importe de la ejecución material
- Gastos generales de empresa
- Beneficio industrial de contrato
- Importe de la ejecución por contrato
- Honorarios de redacción del proyecto
- Honorarios de dirección facultativa
- Licencia
- Otros

6. Planos

1. Planos de estado actual

La "memoria descriptiva" de la arquitectura y construcción del edificio debe ir acompañada de los documentos gráficos necesarios para su mejor comprensión. Para ello resulta conveniente completarla con una serie de planos, tanto generales como de detalle, que faciliten esa comprensión.

A continuación se relacionan los planos del estado actual que se consideran necesarios, con sus escalas recomendadas, siguiendo la Guía de Asistencia Técnica titulada "El contenido documental del proyecto de ejecución de edificación", adaptándola a los apartados de la "memoria descriptiva" del apartado anterior.

1.1. Planos de situación

Escala orientativa 1:500 - 1:200 - 1:100

- Situación de la parcela.
- Indicación de orientación.
- Referencias al planeamiento urbanístico existente (retranqueos, lindes, etc.)
- Situación respecto a servicios públicos: red viaria, alcantarillado, agua, electricidad, gas, etc.

1.2. Planos de arquitectura

Deberán diferenciarse las distintas épocas de construcción.

Escala orientativa 1:50 - 1:100 - 1:200

- Plantas de distribución, incluyendo usos de los espacios, superficies útiles y construidas, mobiliario y equipamientos fijos, elementos estructurales, juntas de estructura y conductos de ventilación. Llevarán cotas generales de la edificación y de ejes estructurales.
- Planta de cubierta, con definición de pendientes, sistemas de recogida y evacuación de aguas, juntas, chimeneas, lucernarios, conductos, ganchos de servicio, antenas, pararrayos, etc.
- Alzados generales de todas las fachadas.
- Secciones generales, se incluirán todas aquellas necesarias para la completa definición del edificio. Acotarán altura de pisos, antepechos, huecos, capialzados, gruesos de forjados y cotas exteriores. Es conveniente adjuntar en cada plano un esquema reducido de referencia de las secciones dadas.

1.3. Planos de construcción

- Plantas generales. Escalas orientativas 1:50 - 1:100. Pueden ser los mismos planos de arquitectura, pero deberán estar totalmente acotados con muebles y dimensiones,
- Plantas de albañilería. Escala orientativa 1:50 - 1:100 - 1:200. Irán totalmente acotados niveles y dimensiones, incluyendo referencias de carpintería, de detalles constructivos y elementos significativos. Incluirán cuadros de acabados interiores de cada local o tipo de locales.
- Secciones generales. Escalas orientativas 1:50 - 1:100. Pueden ser los mismos planos de arquitectura pero deberán estar totalmente acotadas, incluyendo referencias de planos parciales, detalles constructivos y elementos significativos.
- Planos de escaleras. Escalas orientativas 1:20 - 1:50. Deberán contener plantas y secciones acotadas, con indicación de detalles constructivos y elementos significativos.
- Detalles constructivos. Escalas orientativas, 1:5 - 1:10. Deben referirse a las plantas y secciones en donde se referencian con códigos claros y situaciones en la misma secuencia en la que aparecen en aquellas. Incluirán la relación de materiales y elementos constructivos

1.4. Planos de carpintería y cerrajería

Constituyen parte de la memoria de carpintería y cerrajería. Escalas orientativas 1:20 - 1:50. Contendrán los alzados de todos los elementos tipo, tanto exteriores como interiores, con indicación de su practicabilidad, el número de unidades y los materiales y elementos constructivos que las conformen, incluso vidrieras. Se acompañarán de los detalles constructivos necesarios de su unión a la obra de fábrica y terminaciones, a escalas 1:2 - 1:5

1.5. Planos de acabados

Resulta un complemento de los posibles cuadros de acabados interiores contenidos en las "plantas generales" de los planos de construcción e incluirán los distintos acabados con necesidad de representación geométrica por su importancia formal. Escalas recomendadas, 1:20 - 1:50. Podrán agruparse por tipos o por habitaciones y contendrá la geometría de pavimentos, paredes y techos, con relación de los materiales y elementos constructivos constituyentes, así como secciones y detalles constructivos aclaratorios de su constitución y sistema de unión. Los detalles se realizarán a escalas 1:2 - 1:5.

1.6. Planos de estructura y cimentación

En caso de disponer del proyecto de estructura y cimentación original, o si se han podido obtener los datos gracias a un estudio previo, se aportarán los siguientes planos.

1.6.1. Cimentaciones

- Planta general de cimentación, acotada. Escala orientativa 1:100, con referencias de los puntos de cotas o sondeos dados en el informe geotécnico.
- Detalles acotados a escala opcional de zapatas o pilotes, losas, zanjas, muros de contención y arranque de pilares o cualquier otro tipo de cimentación especial.
- Situación acotada de pasamuros para conducciones, a través de elementos de cimentación.
- Cuadros de dimensiones y armado.

1.6.2. Estructura

- Plantas y secciones generales de estructura vertical y horizontal codificadas y acotadas a ejes (con indicación específica de elementos lineales y codificación de forjados y entramados en general). Escalas orientativas 1:100 - 1:200
- Cuadros de muros de carga y pilares y vigas con dimensiones, armaduras si son de hormigón, escuadrías si son de madera y perfiles si son metálicas, con detalle de arcos.
- Detalles constructivos de encuentros y uniones. Escalas orientativas 1:5 - 1:10.

1.7. Planos de instalaciones

El conjunto de planos de instalaciones deberán diferenciarse por los capítulos indicados en la memoria, definiéndose totalmente dichas instalaciones, con sus detalles y códigos de símbolos.

1.7.1. Planos de saneamiento

- Planos generales de saneamiento donde figuren las arquetas, pozos de resalto, bajante y red horizontal con sus dimensiones, pendientes y cotas, respecto del pavimento de planta baja. Detalles de pasatubos y cotas. Puede ser el mismo plano de cimentación o bien independiente, pero con referencias a éste. Se incluirá la cota de acometida al colector municipal.

1.7.2. Planos de fontanería

- Plantas generales independientes a escala 1:100, que definirá las redes de distribución, dimensiones y su posición en cada planta.
- Detalles de cada núcleo sanitario. Escala 1:20 ó 1:50, con las particularidades de las conexiones de todos y cada uno de los apartados.
- Cuadro de características de los apartados, mecanismos y materiales; se determinarán detalles y cotas de pasatubos en forjados y muros.

1.7.3. Planos de electricidad

Plano de todos los esquemas unifilares de las instalaciones especiales, indicando todos los cuadros con sus conexiones, potencias de aparatos, número y secciones de los conductores. Los planos de alumbrado, fuerza e instalaciones especiales, pueden unificarse en los mismos planos siempre que su lectura no se dificulte debido al exceso de información gráfica.

- Instalaciones de alumbrado y fuerza. Plantas generales independientes, que incluyan la situación de los equipos de redes generales con sus dimensiones, así como un esquema general de características de los equipos.
- En los casos que exista un grupo electrógeno y/o un centro de transformación, se especificará en planta su ubicación, detalles de instalación y conexión con la red eléctrica.
- Instalaciones especiales: las instalaciones de alumbrado de emergencia, pararrayos, tomas de tierra, etc. pueden incluirse en los planos de alumbrado, fuerza o de cubierta, siempre que la clara lectura de los mismos lo permitan o bien figurar en plantas generales independientes.

1.7.4. Planos de climatización

- Calefacción:

Plantas generales independientes a escala 1:100, que incluyan redes de distribución dimensionadas, situación de todos los radiadores codificados, numeración de columnas con dimensiones, esquema de la central térmica, redes generales con sus dimensiones y cuadro de características de todos los elementos empleados.

En el caso de que la calefacción sea por aire caliente, se realizarán plantas independientes y secciones que incluyan redes de distribución de los conductos, con la situación y dimensiones de rejillas, así como la situación de los grupos de tratamiento del aire y extracciones.

- Ventilación

Planos de planta y secciones independientes que incluyan las redes de conductos y situación de los ventiladores y dimensiones de rejillas, así como de los propios conductos.

Si la ventilación es del tipo Shunt, ésta vendrá reflejada en los planos de arquitectura. Se añadirán detalles constructivos y dimensiones de los conductos.

- Aire acondicionado.

Planos y especificación de torre de refrigeración, grupo frigorífico y conductos verticales y horizontales.

Los planos se referirán a plantas, secciones y detalles a escalas adecuadas.

1.7.5. Planos de gas

- En un plano de situación de la parcela, se indicará la ubicación de la zona almacenamiento y/o la conexión a la red general de la Compañía suministradora.
- En todas las plantas que lleven alimentación de gas, se indicará la situación de la red, así como las dimensiones de los conductos, y los consumos de todas y cada una de las tomas.
- Se incluirán planos de detalle a escala orientativa 1:20 tanto de la zona de almacenamiento como de las zonas específicas de consumo (cocina, salas de caldera, etc.)

1.7.6. Planos de ascensores

- En los planos de arquitectura se reflejará destacadamente la situación de los aparatos elevadores.
- Se incluirá en planos de detalle a escala orientativa 1:20, la planta y secciones del hueco y sala de máquinas, así como detalles de puertas, cabina, situación de contrapesos, guías y planos de detalle de la placa de anclaje de la maquinaria.

2. Mapas de lesiones

Son planos que reflejan las lesiones existentes en el edificio y corresponden a lo especificado en el apartado 5.2.1 de la memoria.

Son planos de plantas, alzados y secciones donde se reflejan las lesiones observadas e identificadas en la toma de datos.

Según los casos, puede ser recomendable realizar planos específicos para cada tipo de lesión o agruparlas en uno sólo utilizando códigos y gráficos que faciliten su identificación. En cualquier caso, se podrán emplear los mismos planos de Arquitectura indicados anteriormente. Estos mapas nos permitirán entender mejor el alcance y la posible evolución de cada una de las lesiones y, por tanto, del proceso patológico en su conjunto. Son recomendables en todo tipo de lesiones pero principalmente en las que requieren un tiempo de evolución determinado o en aquellas que afectan a zonas amplias del edificio, como pueden ser las deformaciones y roturas producidas por asientos del terreno o por movimientos de la estructura.

3. Procesos y técnicas de intervención

En este apartado se incluirán aquellos planos que sirvan para explicar los procesos y técnicas constructivas a aplicar.

Se pueden ordenar atendiendo al sistema constructivo afectado. Proponemos seguir el orden que figura en la memoria, apartado 6.3.:

1. Medios auxiliares
2. Cimentación
3. Estructuras
4. Cerramientos externos (fachadas y patios)
5. Cubiertas y azoteas
6. Cerramientos interiores
7. Acabados
8. Saneamiento
9. Instalaciones

4. Planos del estado reformado

Si en el apartado 1 se han incluido los planos referentes al estado del edificio antes del proyecto de intervención, este apartado recoge los planos del estado final según la propuesta realizada en el proyecto.

Proponemos ordenarlos de forma similar a los planos de estado actual:

4.1. Planos de arquitectura

Escala orientativa: 1:50 - 1:100 - 1:200

4.2. Planos de construcción

Escala orientativa: - Plantas generales: 1:50 - 1:100

- Secciones generales: 1:50 - 1:100
- Planos de escalera: 1:20 - 1:50
- Detalles constructivos: 1:5 - 1:10

4.3. Planos de carpintería y cerrajería

Escala orientativa: 1:2 - 1:50 - 1:20 - 1:50

4.4. Planos de acabados

Escala orientativa: 1:2 - 1:50 - 1:20 - 1:50

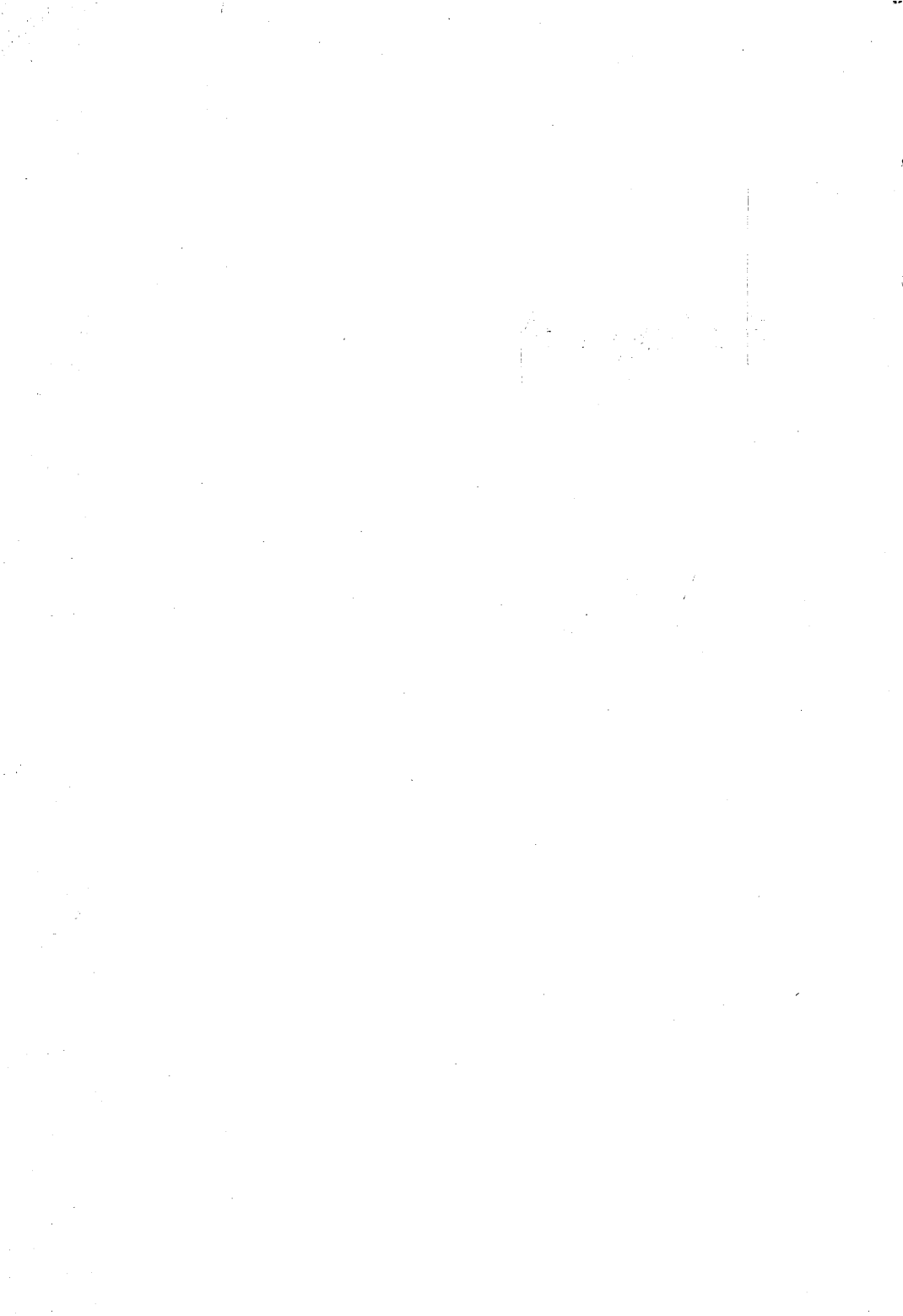
4.5. Planos de estructura y cimentación

Escala orientativa: - Plantas generales: 1:50 - 1:100 - 1:200

- Secciones generales: 1:50 - 1:100
- Detalles constructivos: 1:5 - 1:10

4.6. Planos de instalaciones

Escala orientativa: 1:20 - 1:50 - 1:100



7. Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- *Pliego de Condiciones Generales de la Edificación*. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid, 1989.
- VV.AA.. *Curso de patología, conservación y restauración de edificios*. Tomo 1. Servicio de publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Madrid 1991.
- FERNANDEZ PIRLA, Santiago. *Arquitectura legal y tasaciones inmobiliarias*. Editorial Rueda. Madrid 1993.
- MONJO CARRIO, Juan. *Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos*. Editorial Munilla-Lería. Madrid, 1994. 2ª edición: 1997.
- *Normas para la tramitación de expedientes en el COAM*. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Madrid, 1998.
- MALDONADO RAMOS, Luis. *Redacción de informes técnicos sobre el estado de la edificación*. Colección Guías de asistencia técnica. Fundación Cultural COAM. Madrid, 1998.
- MONEO MARTIN, Marisol. *El contenido documental del proyecto de ejecución de edificación*. Colección Guías de asistencia técnica. Fundación Cultural COAM. Madrid, 1998.